

PCT/DE 00/04020  
**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

**09/889309**

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)



REC'D 01 FEB 2001

WIPO PCT

DE 00/04020 #6

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

4

**Aktenzeichen:** 199 54 966.4

**Anmeldetag:** 16. November 1999

**Anmelder/Inhaber:** ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Elektrische Antriebseinheit

**IPC:** H 02 K 7/116

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 15. Dezember 2000  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

08.11.99 Kai/Ge

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10 Elektrische Antriebseinheit

Stand der Technik

15

Die Erfindung geht aus von einer elektrischen Antriebseinheit nach der Gattung des Anspruchs 1.

20

Aus der DE 32 35 622 A1 bzw. US-PS 4,572,979 ist ein Aufbau einer elektrischen Antriebseinheit bekannt. Sie besteht u. a. aus einem elektrischen Motor mit Stator und Magnet in einem Polgehäuse, einem Rotor mit Anker und einem Getriebe in einem Getriebegehäuse. Polgehäuse und Getriebegehäuse sind miteinander verbunden, wodurch die Anzahl zu montierender Teile und der Fertigungsaufwand groß ist.

25

Das Getriebegehäuse ist dabei aus Kunststoff gefertigt.

30

Nach dem Stand der Technik hat das Motorgehäuse ein Rückschlußelement oder ist ein Polgehäuse, das die Form eines Bechers aus einem magnetisch leitenden Material hat und so als Rückschlußelement dient. In beiden Fällen werden in das Gehäuse zwei innenliegende Magnethalbschalen montiert. Diese werden in dem Polgehäuse teilweise durch Haltefedern fixiert und/oder werden wegen der auftretenden Vibrationen und zusätzlich zur Geräuschverringerung zwischen Magneten und Polgehäuse geklebt.

Der Poltopfboden beinhaltet ein Zylinder- oder Kalottenlager, welches für eine Lagerung des Rotors als Radiallager dient. Diese Teile aus Elektromotor, Magneten, Lager existieren nach der Fertigung als separate Komponenten oder Baugruppe, die mit dem Getriebegehäuse durch Schrauben oder Verstemmen verbunden werden müssen.

Oft wird zur Reduzierung des Ankerlängsspiels noch ein Abstandshalter zwischen einem stirnseitigen Ende des Rotors und einem Lager im Polgehäuse angebracht, um Toleranzen von Rotor und Polgehäuse auszugleichen.

Aus der DE 43 20 005 A1 bzw. US-PS 5,895,207 ist schon bekannt, das Polgehäuse einer elektrischen Antriebseinheit aus Kunststoff zu fertigen und daß die Magnete in dem Kunststoff gehalten werden. Jedoch werden Getriebegehäuse und Polgehäuse zusammengeschraubt.

Aus der DE 197 24 920 A1 ist schon bekannt, einen Motor und einen wesentlichen Teil des Getriebes in einem Gehäuse, in dem auch der Motor sich befindet, unterzubringen. Ein separates Getriebegehäuse ist aber immer noch notwendig. Außerdem enthält diese Schrift keine Informationen darüber, wie der Motor in dem Gehäuse untergebracht ist und aus welchem Material das Gehäuse ist.

#### Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße elektrische Antriebseinheit mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß auf einfache Art und Weise die Anzahl zu montierender Teile und der Fertigungsaufwand reduziert wird.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 genannten elektrischen Antriebseinheit möglich.

5       Vorteilhaft ist die Verwendung von Kunststoff für das Gehäuse, da dadurch wasserdichte Pol- und Getriebegehäuse hergestellt werden können und eine Gewichtsreduzierung der Antriebseinheit erzielt wird.

10       Besonders vorteilhaft ist es, Magnete und/oder ein Rückschlußelement und/oder ein Ankerlager in das Polgehäuse einzuspritzen, da dadurch der Fertigungsaufwand und die Anzahl zu montierender Teile reduziert wird.

15       Die Verwendung eines einstückigen Rückschlußelements hat Vorteile, weil es die Anzahl der zu montierenden Teile reduziert.

20       Weiterhin ist es vorteilhaft, bei Korrosionsproblemen das Rückschlußelement außen mit Kunststoff zu umspritzen.

25       Durch Form- und Kraftschluß kann auf vorteilhafte Weise der zumindest eine Magnet oder das Rückschlußelement in dem Polgehäuse befestigt werden, so daß keine weiteren Sicherungselemente notwendig sind.

30       Vorteilhaft ist es, das Ankerlängsspiel durch Einsetzen eines Lagerschilds mit dem Motorlager nach dem Einbau einer Welle sehr gering zuhalten.

Zeichnung

5        Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen

Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäß ausgebildeten Antriebseinheit,

Figur 2 a - e mehrere Möglichkeiten den zumindest einen Magneten und das Rückschlußelement in das Polgehäuse zu integrieren.

15        Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Figur 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen elektrischen Antriebseinheit 1.

Die elektrische Antriebseinheit 1 besteht aus einem

20        Getriebegehäuse 5 und einem Polgehäuse 10. Das Getriebegehäuse 5 geht ohne zusätzliche Verbindung in das Polgehäuse 10 über, wobei das Getriebegehäuse 5 auch mehrteilig sein kann. So bilden bspw. ein nicht dargestellter Deckel und ein Boden 6 das

25        Getriebegehäuse 5. Der Einbau eines Getriebes, eventuell der Einbau eines Lagers in das Getriebegehäuse 5 wird so durch die spätere Montage des Deckels ermöglicht. Der Boden 6 des

30        Getriebegehäuses 5 ist in diesem Beispiel mit dem Polgehäuse 10 einteilig. Das Getriebegehäuse 5 und das Polgehäuse 10 können aus Kunststoff oder Metall sein. Wenn ein Gehäuse 5, 10 aus Kunststoff besteht, so wird es bspw. durch Kunststoffspritzen oder -gießen hergestellt. Ein Polgehäuse 10 aus Kunststoff kann auch an ein Getriebegehäuse 5 aus Metall angespritzt werden, so

daß jede Materialkombination für die Gehäuse 5, 10 möglich ist.  
In dem Getriebegehäuse 5 befindet sich bspw. ein  
Schneckenantrieb 7 mit einem nicht weiter dargestellten  
Getriebe 8.

5

In dem Polgehäuse 10 befindet sich ein elektrischer Motor 15.  
Der elektrische Motor 15 besteht aus einem Stator 18 und einem  
Rotor 20. Der Rotor 20 wird gebildet aus einem Anker 22, einem  
Kommulator 25 und einer Welle 28. Die Welle 28 hat eine axiale  
Längsachse 30.

Der Stator 18 besteht aus bspw. zwei Magneten 32.1 , 32.2 und  
einem Rückschlußelement 36. Der Magnet 32 kann einteilig oder  
aus mehreren Teilen 32.1, 32.2 bestehen.

15

Das Rückschlußelement 36 kann bspw. aus bspw. zwei  
Stahlhalbschalen oder einstückig bspw. aus einem Stahlring  
bestehen und so den magnetischen Rückschluß für die Magnete 32  
bilden. Das Rückschlußelement 36 kann aus jedem magnetisch  
leitenden Material hergestellt sein.

20

Dabei kann es sich auch um ein Gemisch aus Kunststoff und einem  
magnetisch leitenden Material handeln, das in das Polgehäuse 10  
eingespritzt ist.

Der zumindest eine Magnet 32 und das Rückschlußelement 36 sind  
in das Polgehäuse 10 integriert.

25

Die Welle 28 ist an zumindest zwei Stellen gelagert. An einem  
motorseitigen Ende 40 der Welle 28 ist ein noch zunächst axial  
verstellbares Lagerschild 43 mit einem Motorlager 45 vorhanden.  
Das Lagerschild 43 und das Motorlager 45 können einteilig  
ausgebildet sein und bspw. aus Kunststoff sein. Das Lagerschild

30

43 kann auch aus einem kunststoffumspritzten metallischen  
Motorlager 45 bestehen. In dem Polgehäuse 10 ist bspw. eine

Vertiefung 44 vorgesehen, in der das Lagerschild 43 einbringbar ist.

5 In Richtung Getriebegehäuse gesehen nach dem elektrischen Motor 15 und hier bspw. nach dem Kommutator 25 befindet sich ein Ankerlager 48, das bspw. in das Polgehäuse 10 eingespritzt ist. Ein weiteres Lager, ein sogenanntes Getriebelager 50, befindet sich an einem getriebeseitigen Ende 53 der Welle 28 im Getriebegehäuse 5. Das getriebeseitige Ende 53 und das motorseitige Ende 40 der Welle 28 sind bspw. als Anlaufkuppe 55 ausgeformt.

10 Bei der Herstellung der elektrischen Antriebseinheit 1 werden bspw. Magnete 32 und Rückschlußelemente 36 in ein Spritzwerkzeug eingelegt und dann durch Einspritzen von plastifiziertem 15 Kunststoff in das Spritzwerkzeug der Boden 6 des Getriebegehäuses 5 und das Polgehäuse 10 gebildet.

20 Nach der Montage des Rotors 20, des Getriebes 8 usw. wird das Lagerschild 43 mit dem Motorlager 45 in das Polgehäuse 10 so in axialer Richtung eingebracht, daß ein minimales Ankerlängsspiel vorhanden ist. Ausgleichsscheiben wegen Toleranzen von Welle und Gehäuse sind nicht notwendig.

25 Das Lagerschild 43 kann bspw. in ein in dem Polgehäuse 10 vorhandenen Gewinde 57 eingeschraubt werden, durch eine Kleberaupe 58 verklebt werden, durch Ultraschallschweißen oder Lasern mit dem Polgehäuse 10 verbunden werden. Dies ergibt eine wasserdichte Verbindung.

30 Bei geeigneter Stoffwahl des Lagerschildes 43 kann das Motorlager 45 neben der radialen Lagerung auch die axialen Anlaufkräfte des Rotors 20 aufnehmen. Darüber hinaus kann das Lagerschild 43 mit dem Motorlager 45 axial mit leichter Vorspannkraft gegen eine Stahlanlaufkuppe 55 der Welle 28

gedrückt und in einem axial spielfreien Zustand der Welle 28 an dem Polgehäuse 10 fixiert werden.

5 Die Figuren 2a bis 2e zeigen mehrere Möglichkeiten den zumindest einen Magneten 32 und das Rückschlußelement 36 in das Polgehäuse 10 zu integrieren. Für gleiche oder gleichwirkende Teile werden die gleichen Bezugszeichen wie in Figur 1 verwendet.

10 In Figur 2a ist gezeigt, daß der Magnet 32 einen ersten Vorsprung 60 hat, der an einem dem Rotor 20 zugewandten zweiten Vorsprung 63 des Polgehäuses 10 anliegt und so mit dem Kunststoff einen Formschluß bildet. Das Polgehäuse 10 ist um einen dritten Vorsprung 65 des Rückschlußelements 36 bspw. angespritzt, wodurch es in dem Polgehäuse 10 befestigt ist.  
15 Die anderen Enden des Magneten 32 und des Rückschlußelements 36 sind ähnlich ausgebildet und vom Polgehäuse 10 umschlossen. Rückschlußelement 36 und Magnet 32 liegen dicht aufeinander, so daß ein Kraftschluß für den Magneten 32 entsteht und dieser an dem zweiten Vorsprung 63 des Polgehäuses 10 gehalten wird.

20

Figur 2b zeigt den Magneten 32 mit einem ersten Vorsprung 60, der wie bei dem Rückschlußelement 36 in Figur 2a in das Polgehäuse 10 hineinragt und vom Kunststoff umschlossen ist. Das Rückschlußelement 36 hat in seinem vom Kunststoff umschlossenen  
25 dritten Vorsprung 65 eine Öffnung 69, in die Kunststoff bspw. bei einem Spitzenvorgang eindringt und so das Rückschlußelement 36 zusätzlich in dem Polgehäuse 10 sichert. Ein zusätzlicher Kraftschluß für den Magneten 32 oder das Rückschlußelement 36 ist in diesem Beispiel nicht notwendig.

30

In Figur 2c liegt das Rückschlußelement 36 mit seinem dritten Vorsprung 65 auf einer Seite an einem zweiten Vorsprung 63 am



Umfang des Polgehäuses 10 an, so daß es mit dem Kunststoff einen Formschluß bildet. Der Magnet 32 hat einen ersten Vorsprung 60, der in das Polgehäuse 10 hineinragt und das Rückschlußelement 36 durch Kraftschluß radial sichert.

5

Figur 2d zeigt, wie das Polgehäuse 10 am Umfang das Rückschlußelement 36 außen bspw. vollständig umschließt und daß das Rückschlußelement 36 keinen Vorsprung hat und durch das Polgehäuse 10 in Formschluß und durch den Magneten 32 durch Kraftschluß in seiner Lage befestigt ist. Der Magnet 32 ist wie in Figur 2b mit dem ersten Vorsprung 60 in dem Polgehäuse 10 eingespritzt und in dem ersten Vorsprung 60 mit einer Öffnung 69 versehen.

15

Die Vorsprünge 60, 63, 65 erstrecken sich komplett oder teilweise radial umlaufend auf wenigstens einer Stirnfläche des Magneten 32 oder Rückschlußelements 36.

20

Das Polgehäuse 10 kann auch direkt ohne Einspritzen des Magneten 32 und des Rückschlußelements 36 hergestellt werden. Das Polgehäuse hat dann, wie in Figur 2e dargestellt, beispielsweise in gestufter Weise entsprechende Senken 72, in die der Magnet 32 und das Rückschlußelement 36 übereinanderliegend eingesetzt und befestigt werden. Der Kunststoff des Polgehäuses 10 umschließt den Magneten 32 und das Rückschlußelement 36 vollständig zum Rotor 20 hin. Ein minimaler Abstand zwischen Anker 20 und Magnet 32 wird dadurch vergrößert.

25

30

In den Figuren 2a,b,c,e liegt das Rückschlußelement 36 zur besseren Wärmeabstrahlung nach außen hin frei. Soll eine Korrosion vermieden werden, so geschieht dies entweder durch

entsprechende Materialwahl oder wie in Figur 2d durch äußeres Umspritzen des Rückschlußelements 36.

5 Um eine gute und dichte Anbindung des/der Rückschlußelemente 36 zum Polgehäuse 10 zu erreichen, kann ein entsprechender Randbereich der Rückschlußelemente 36 bspw. gelöchert oder verrippt ausgeführt werden. Vibrationen zwischen Magnet 32 und Rückschlußelement 36 können nicht auftreten, da sowohl Magnet 32 und/oder Rückschlußelement 36 fest in das Polgehäuse eingespritzt oder darin befestigt sind.

15 Generell eignet sich der beschriebene Aufbau zur Realisierung von wasserdichten elektrischen Antriebseinheiten, denn das ohnehin dichte Kunststoffgetriebegehäuse kann auch getriebeseitig mit einem Kunststoffdeckel wasserdicht verschweißt werden.

08.11.99 Kai/Ge

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

Patentansprüche

1. Elektrische Antriebseinheit (1), insbesondere für Antriebe in einem Kraftfahrzeug,

15

mit einem Elektromotor (15), der einen Rotor (20) mit einer Welle (28) und ein Polgehäuse (10) aufweist, wobei das Polgehäuse (10) ein Lagerschild (43) mit einem Motorlager (45) für den Rotor (20) und zumindest einen Magnet (32) und ein Rückschlußelement (36) enthält,

20

und mit einem ein- oder mehrteiligen Getriebegehäuse (5), das mit dem Polgehäuse (10) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß

25

das Polgehäuse (10) mit zumindest einem Teil des Getriebegehäuses (5) einteilig ist.

2. Elektrische Antriebseinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

30

das Polgehäuse (10) zumindest teilweise aus Kunststoff besteht.

3. Elektrische Antriebseinheit nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, daß

5 in das Polgehäuse (10) der zumindest eine Magnet (32) zumindest  
teilweise eingespritzt ist.

4. Elektrische Antriebseinheit nach einem oder mehreren der  
Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet, daß

in das Polgehäuse (10) das für den zumindest einen Magnet (32)  
einen Rückschluß bildende Rückschlußelement (36) zumindest  
teilweise eingespritzt ist.

15

5. Elektrische Antriebseinheit nach einem oder mehreren der  
Ansprüche 1 oder 4,  
dadurch gekennzeichnet, daß

20 das Rückschlußelement (36) aus zumindest zwei Schalen besteht.

6. Elektrische Antriebseinheit nach einem oder mehreren der  
Ansprüche 1 oder 4,  
dadurch gekennzeichnet, daß

25

das Rückschlußelement (36) einstückig ausgebildet ist.

7. Elektrische Antriebseinheit nach einem oder mehreren der  
Ansprüche 1, 2 oder 4 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß

30

in das Polgehäuse (10) das Rückschlußelement (36), bestehend aus einem Gemisch aus Kunststoff und magnetisch leitendem Material, eingespritzt ist.

- 5      8. Elektrische Antriebseinheit nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß

das Rückschlußelement (36) einen Vorsprung (65) hat, der von dem Kunststoff des Polgehäuses (10) umschlossen ist.

9. Elektrische Antriebseinheit nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß

15      der zumindest eine Magnet (32) einen Vorsprung (60) hat, der von dem Kunststoff des Polgehäuses (10) umschlossen ist.

10. Elektrische Antriebseinheit nach einem oder mehreren der Ansprüche 1, 2 oder 4 bis 8 ,  
20      dadurch gekennzeichnet, daß

in dem Polgehäuse (10) der zumindest eine Magnet (32) durch Formschluß im Kunststoff des Polgehäuses (10) und durch Kraftschluß des radial gesehen außen liegenden  
25      Rückschlußelements (36) befestigt ist.

11. Elektrische Antriebseinheit nach einem oder mehreren der Ansprüche 1,2,3,5,6 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß

30

in dem Polgehäuse (10) das Rückschlußelement (36) durch

Formschluß im Kunststoff des Polgehäuses (10) und durch Kraftschluß des radial gesehen innen liegenden Magneten (32) befestigt ist.

- 5 12. Elektrische Antriebseinheit nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4 oder 7, dadurch gekennzeichnet,

daß das Lagerschild (43) mit dem Motorlager (45) einteilig ausgebildet ist, und  
daß das Lagerschild (43) in das Polgehäuse (10) einsetzbar ist.

13. Elektrische Antriebseinheit nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, 7 oder 12,  
15 dadurch gekennzeichnet,  
daß der Rotor (20) eine axiale Längsachse (30) hat, und  
daß am Polgehäuse (10) das Lagerschild (43) für den Rotor (20) zur Ankerlängsspieleinstellung axial positionierbar angeordnet  
20 ist.

14. Elektrische Antriebseinheit nach Anspruch 13,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
25 das Lagerschild (43) durch Klebung am Polgehäuse (10) befestigt ist.

15. Elektrische Antriebseinheit nach Anspruch 13 oder 14,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
30 das Lagerschild (43) durch Ultraschallschweißen am Polgehäuse

(10) befestigt ist.

16. Elektrische Antriebseinheit nach einem oder mehreren der  
Ansprüche 13 bis 15,

5 dadurch gekennzeichnet, daß

das Lagerschild (43) durch eine Wärmebehandlung am Polgehäuse  
(10) befestigt ist.

17. Elektrische Antriebseinheit nach einem oder mehreren der  
vorherigen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,

15 daß die Welle (28) dem Getriebegehäuse (5) zugewandt in einem  
Ankerlager (48) gelagert ist, das in den Kunststoff des  
Polgehäuses (10) eingespritzt ist.

11.11.99 Kai/Ge

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10 Elektrische Antriebseinheit

Zusammenfassung

15

Die Erfindung betrifft eine elektrische Antriebseinheit mit elektrischem Motor, einem Getriebe, einem Getriebegehäuse und einem Polgehäuse. Beide Gehäuse werden nach dem Stand der Technik bisher noch getrennt hergestellt und miteinander verbunden.

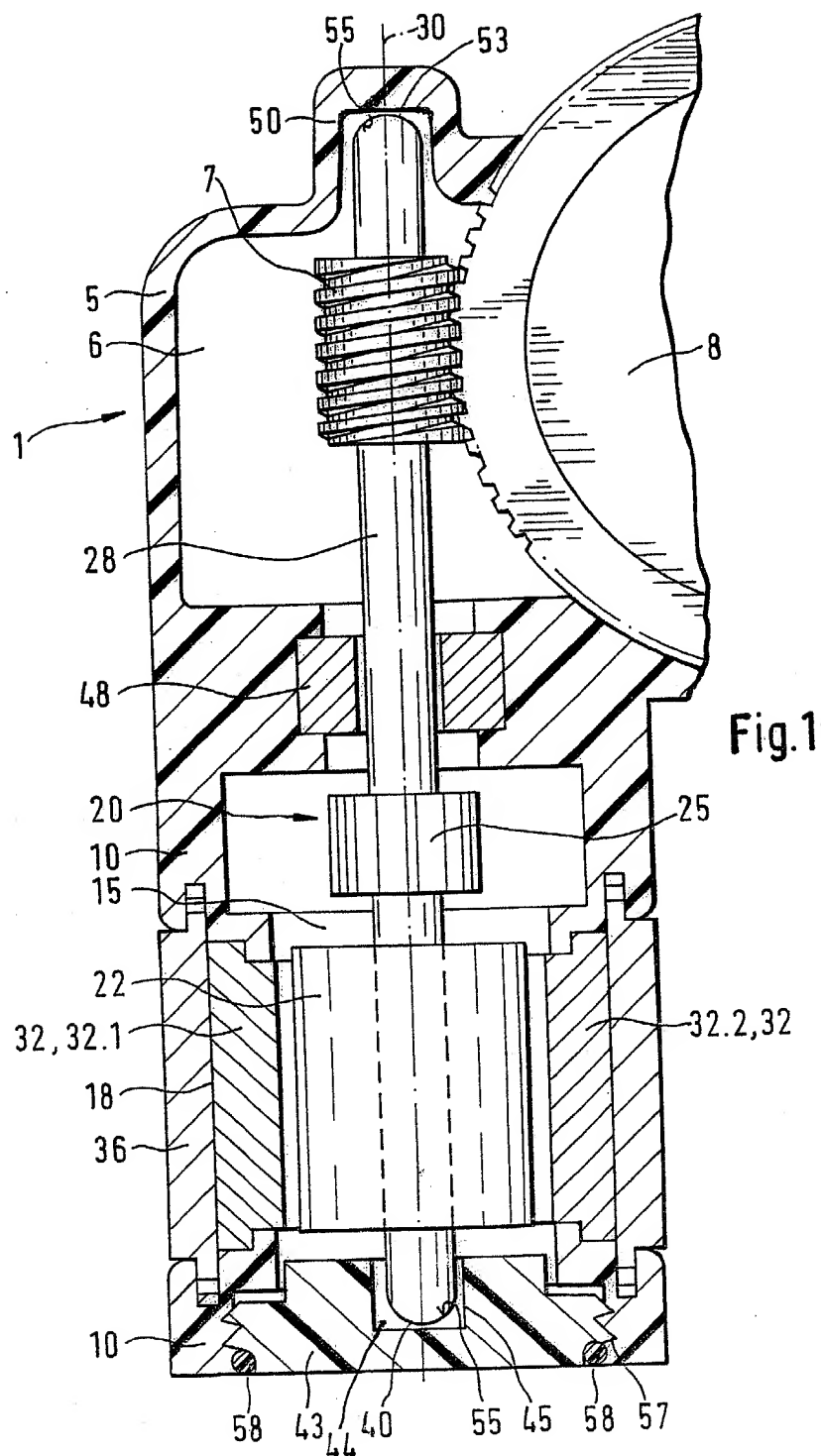
20

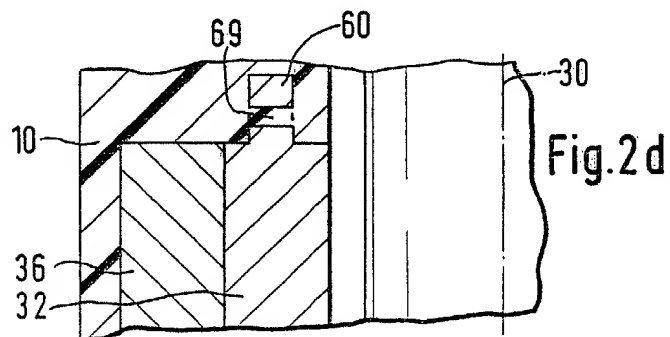
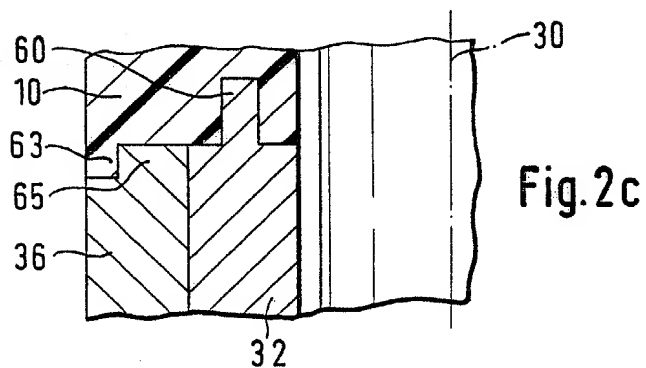
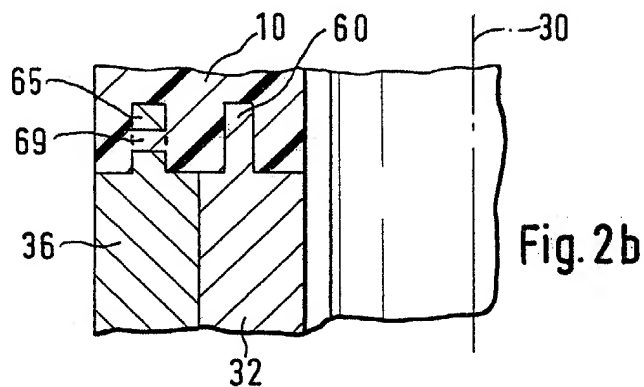
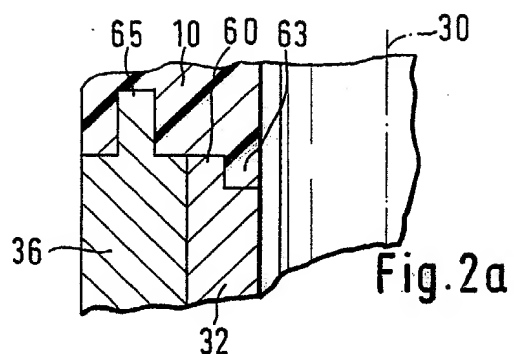
Eine Anzahl der Teile der erfindungsgemäßen elektrischen Antriebseinheit (1) und der Fertigungsaufwand wird durch die integrale Ausbildung von Getriebegehäuse (5) und Polgehäuse (10) sowie durch Einspritzen von Rückschlußelement (36) und Magnet (32) in das Polgehäuse (10) reduziert. Eine solche elektrische Antriebseinheit (1) findet bei Scheibenwischermotoren oder Stellmotoren im KFZ-Bereich Anwendung.

25

(Figur 1)







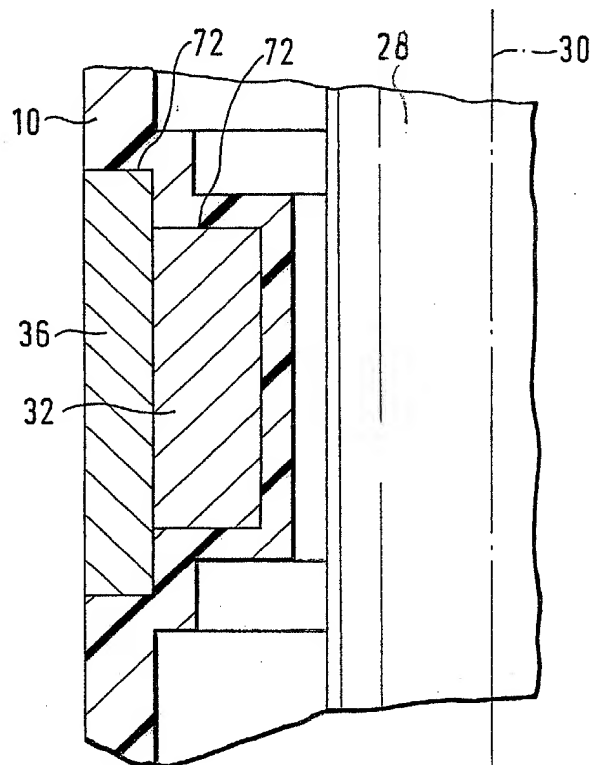


Fig. 2e